
Svenskt
Vatten

Rapport
R2026-03

VASS Reningsverk – Nyckeltal för år 2024

Ola Fredriksson
Beatrice Olsson Hansson

Svenskt Vatten

Svenskt Vatten AB

POSTADRESS BOX 14057, 16714 Bromma

BESÖKSADRESS Gustavslundsvägen 12, 16751 Bromma

TELEFON 08-50600200

E-MAIL svensktvatten@svensktvatten.se

www.svensktvatten.se

Förord

Svenskt Vatten har med statisksystemet VASS samlat in data från svenska avloppsreningsverk för år 2024. Ola Fredriksson och Beatrice Olsson Hansson på Envidan har haft i uppdrag att sammanställa och bearbeta det insamlade materialet och uppdatera föreliggande rapport (med data från 2020). Upplägget och huvuddelen av skrivningen följer tidigare rapporter i ämnet vilka Peter Balmér är författare till. Till Erik Karlsson, Svenskt Vatten, riktas ett stort tack för allt bistånd, liksom naturligtvis till alla de vid verken som rapporterat in till VASS och som svarat på följdfrågor.

Stockholm i juni 2026 Klara Westling, Svenskt Vatten

Innehåll

Förord	2
Sammanfattning	4
Summary	5
1 Introduktion och underlag	6
1.1 Representativitet	6
2 Resultat	7
2.1 Anslutningar - tabellbilaga 1	7
2.2 Hydraulisk belastning - tabellbilaga 2	8
2.3 Specifika belastningar - tabellbilaga 3	9
2.4 Rening - tabellbilaga 4	11
2.5 Slam, rensods och sand - tabellbilaga 5	12
2.6 Specifika mängder av metaller och organiska ämnen i slam - tabellbilaga 6	13
2.7 Energianvändning och energiproduktion - tabellbilaga 7	14
2.8 Biogasproduktion - tabellbilaga 8	15
2.9 Kemikalieanvändning - tabellbilaga 9	16
2.10 Personal - tabellbilaga 10	17
2.11 Kostnader - tabellbilaga 11 och 12	18
Referenser	21
Bilaga 1	23

Sammanfattning

Denna rapport redovisar resultatet från Svenskt Vattens undersökning VASS Reningsverk för år 2024. Undersökningen är frivillig att delta i och öppen för samtliga VA-organisationer. Undersökningen har genomförts för fjärde gången och 526 reningsverk har deltagit i undersökningen vilket motsvarar 87 procent av anslutna personer till svenska reningsverk. Undersökningen har genomförts i Svenskt Vattens statistiksystem VASS.

Syftet med undersökningen är att VA-organisationerna ska få mer kunskap om sina reningsverk och kunna följa utvecklingen mellan olika år. De ska också få möjlighet att jämföra kostnader, prestationer och resursförbrukning med andra reningsverk genom att VASS Reningsverk beräknar nyckeltal för olika aspekter av verksamheten. Nyckeltal har beräknats inom följande kategorier:

- Anslutningsförhållanden
- Hydraulisk belastning
- Belastning med fosfor, kväve och organiskt material
- Utsläpp
- Energianvändning och energiproduktion
- Kemikalieförbrukning
- Personalanvändning
- Kostnader och intäkter

Medianvärden och fördelning av nyckeltal redovisas i rapporten liksom diagram över nyckeltal som funktion av antal anslutna personekvivalenter. Nyckeltal för alla reningsverk finns sammanställda i tabellbilagor i en Excel-fil. I tabellbilagorna är nyckeltalen sorterade efter antalet personekvivalenter anslutna till reningsverken och är en god grund för vidare bearbetning och jämförelser.

Nyckeltal är ett värdefullt verktyg för att följa ett reningsverks utveckling över tid. Nyckeltal är också en bra utgångspunkt för att jämföra reningsverk med varandra. Vid jämförelse av nyckeltal måste man beakta att verken är olika utformade och har olika förutsättningar. Jämförelser av nyckeltal är inte benchmarking. Benchmarking innebär att driftsansvariga med hjälp av nyckeltal tillsammans granskar varandras verksamheter.

Fler reningsverk och fler personekvivalenter ingår i undersökningen än tidigare år.

Materialet visar på en långsiktig minskad elenergianvändning per person ansluten från 2016 fram till 2024.

Summary

This report summarizes results from a data compilation study from wastewater treatment plants carried out by The Swedish Water and Wastewater Association. Data was collected from year 2024. The data collection is voluntary and 526 wastewater treatment plants, representing 87% of the Swedish population connected to municipal wastewater treatment plants. The data was collected using the statistical system VASS.

The purpose of this data collection is to improve the knowledge about the treatment plants in the water utilities and to be able to follow their development over time. It also gives a possibility to compare costs, efficiency and resource consumption for different parts of the utility. The data collected has been compiled and several key performance indicators within the categories below have been calculated:

- Connections
- Hydraulic load
- Loadings of phosphorus, nitrogen and organic material
- Discharges
- Energy use and energy production
- Consumption of chemicals
- Use of operational staff
- Operational costs and revenue

In the report, the median values and distribution of key performance indicators are presented as well as diagrams that show the key performance indicators versus plant connections in relation to the number of persons connected to the plants. Performance indicators for all treatment plants are presented in a separate appendix. In the appendix tables, the key performance indicators the number of person equivalents connected to the treatment plants and are a good basis for further processing and comparisons.

Performance indicators are a valuable tool for monitoring the performance of a plant over time. It is also a good starting point for comparisons between plants. When plants are compared, differences in process design and operation must be considered.

It should be underlined that the comparison of performance indicators is not the same as benchmarking. Benchmarking means that the plant operators together, with the help of performance indicators, compare their performances.

More treatment plants and more person equivalents are included in this survey compared with previous years.

The data shows a long-term reduction in electricity energy consumption per person connected from 2016 to 2024.

1 Introduktion och underlag

1.1 Representativitet

Undersökningen VASS Reningsverk har genomförts för fjärde gången år 2025. Driftdata för år 2024 från 526 (518) avloppsreningsverk med en anslutning på 8 296 528 person-ekvivalenter (pe) har rapporterats in i Svenskt Vattens statistiksystem VASS. Resultat från tidigare undersökning från år 2020 presenteras genomgående inom parentes. Det är fler än 526 verk som rapporterat in data men för några verk har aktuell anslutning inte rapporterats. De verk där man inte rapporterat anslutning har uteslutits.

Data har kontrollerats för att säkerställa att den är så korrekt som möjligt. Till hjälp har bland annat nyckeltalberäkningar använts. Om uträknade nyckeltal avvikit för mycket mot tidigare års normalintervall har grunddata bedömts och felaktigheter sökts upp. Finns säkerhet i orsak till fel så har grunddata justerats och har det rätt osäkerhet så har data tagits bort.

För specifik tillrinning, specifik avloppsvolym samt innehåll i slam har vissa värden varit ungefär 1000 gånger för stora eller för små. I dessa fall har det antagits enhetsfel och grunddata har justerats därefter.

Datakontrollen har främst fokuserat på reningsverk med fler än 10 000 anslutna personer. För de 24 frågor som ingår i flest nyckeltal har kommentarerna till svaren granskats och data korrigerats vid behov.

Slammängd i ton TS har för vissa verk varit hög jämförelsevis andra verk i samma storlek. Orsak till detta har sökts och om ingen säker anledning har hittats har dessa värden tagits bort under antagandet att slammängden i ton i stället för ton TS har fyllts i.

I Tabell 1.1 finns en översikt av storleksfördelningen på de verk som rapporterat i VASS. Om pe-tal och beräkning av pe-belastning se Bilaga 1 i avsnittet Nyckeltal och bas för nyckeltal. Även antalet verk och pe för de verk som finns i senaste SCB-statistik (SCB, 2024) visas. Det skall noteras att SCB-statistiken ej omfattar verk mindre än 2000 pe och att pe i SCB statistiken är reningsverkens rapporterade max GVB tätbebyggelse.

Tabell 1.1

Storleksfördelning för de reningsverk som rapporterat i VASS för år 2024, 2020 och 2016. Nyckeltal Nra004 har använts för storleksfördelningen. Storleksfördelning för reningsverk i SCB:s statistik för 2022 redovisas också. Max GVB tätbebyggelse har då använts för storleksfördelningen.

Storlek i pe	Antal verk VASS 2024	Antal verk VASS 2020	Antal verk VASS 2016	Antal pe VASS 2024	Antal pe VASS 2020	Antal pe VASS 2016	Antal verk SCB 2022	Antal pe SCB 2022
>100 000	13	16	16	4 545 580	4 725 245	4 749 245	23	5 055 019
>50 000–100 000	14	13	15	1 029 180	983 860	1 107 628	21	1 002 208
>20 000–50 000	45	33	32	1 458 689	1 089 401	1 072 628	65	1 158 543
>10 000–20 000	37	42	35	522 790	588 165	465 337	64	480 002
2000–10000	119	112	106	571 228	476 887	476 887	260	661 848
<2000	298	309	267	169 061	157 074	146 695	-	-
Totalt	526	518	471	8 296 528	8 020 632	8 017 890	433	8 357 620

Antalet fysiska personer anslutna till de verk som rapporterat i VASS 2024 är 8,1 miljoner. Enligt (SCB, 2026) bor 9,1 miljoner personer i en tätort vilket innebär att 87 % av tätortsbefolkningen finns med i VASS 2024. Man kan sålunda hävda att verken som rapporterat i VASS 2024 representerar svenska reningsverk väl.

Ett antal större reningsverk har inte haft möjlighet att svara detta år men det kan ändå konstateras att fler reningsverk och fler pe ingår i undersökningen jämfört med tidigare år.

2 Resultat

Huvudsyftet med VASS Reningsverk är att ge deltagande verk möjlighet att jämföra sig med andra verk med hjälp av nyckeltal och härigenom identifiera förbättringsmöjligheter. För att underlätta denna jämförelse har resultaten delats in i nedan rubriker och framräknade nyckeltal presenterats i tabellbilagor benämnda enligt nedan.

Anslutningar - tabellbilaga 1

Hydraulisk belastning – tabellbilaga 2

Specifika belastningar - tabellbilaga 3

Rening – tabellbilaga 4

Slam, rensods och sand – tabellbilaga 5

Specifika mängder av metaller och organiska ämnen i slam – tabellbilaga 6

Energianvändning och energiproduktion – tabellbilaga 7

Biogasproduktion – tabellbilaga 8

Kemikalieanvändning – tabellbilaga 9

Personal – tabellbilaga 10

Kostnader – tabellbilaga 11 och 12

I denna rapport används antal personekvivalenter som basenhet för många nyckeltal. Antalet personekvivalenter utgår från antal anslutna fysiska personer vilket korrigerats för ut- och inpendling och för eventuell ansluten fritidsbebyggelse samt med tillägg för belastning från industrier och annan verksamhet.

I en separat textbilaga (bilaga 1) står det mer om nyckeltal och användandet av nyckeltal. Där står även om de övervägande som gjorts vid beräkning av nyckeltal och en del kommentarer.

I tabellbilagorna är verken sorterade i storleksordning efter anslutna personekvivalenter (Nyckeltal Nra004). I tabellbilagorna har inte anläggningsnumret i SMP (svensk miljörapporteringsportalen) använts utan varje verk har fått ett löpande nummer (från ARV001 till ARV551).

2.1 Anslutningar - tabellbilaga 1

I tabellbilaga 1 finns anslutningar för samtliga verk. Anslutningarna finns angivna som antal anslutna fysiska personer (nyckeltal Nra001), som korrigerat antal anslutna personer (nyckeltal Nra002) och som personekvivalenter (Nra004). Anslutningarna finns också som pe-BOD₇ (Nra005), som pe-N (Nra006) och som pe-CODEu (Nra007). Se mer om resonemang och förklaringar i Bilaga 1.

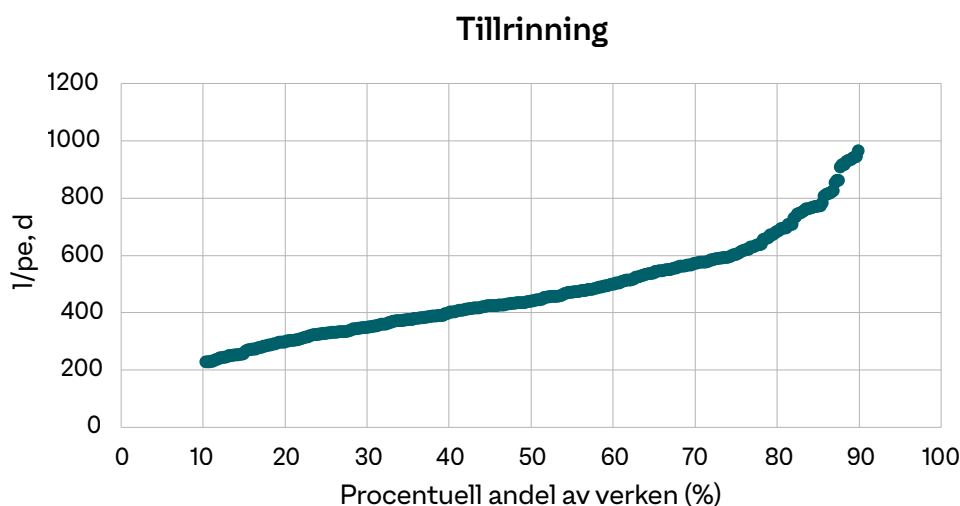
Många verk tar emot brunns slam och slam från andra reningsverk. För nyckeltal som gäller slam har därför ett ”pe-slam” beräknats (Nra008). ”pe-slam” är antalet anslutna pe (Nra004) + anslutna personer till de reningsverk från vilka slam mottas + antalet personer som levererar brunns slam *0,5. Jämför man totala antalet anslutna enligt Nra008 med Nra004 så är differensen drygt 0,3 miljoner pe.

För att tydligt synliggöra verk med stor industribelastning redovisas i tabellbilaga 1 också procentandelen belastning från industri (Nra003). Flertalet verk har ingen eller liten industribelastning men det finns i materialet också verk med mycket stor industribelastning.

I tabellbilaga 1, är verken sorterade i storleksordning efter anslutna personekvivalenter (Nra004). I tabellbilagorna har inte tillsynsmyndighetens anläggningsnummer använts utan varje verk har fått ett löpande nummer (från ARV001 till ARV551).

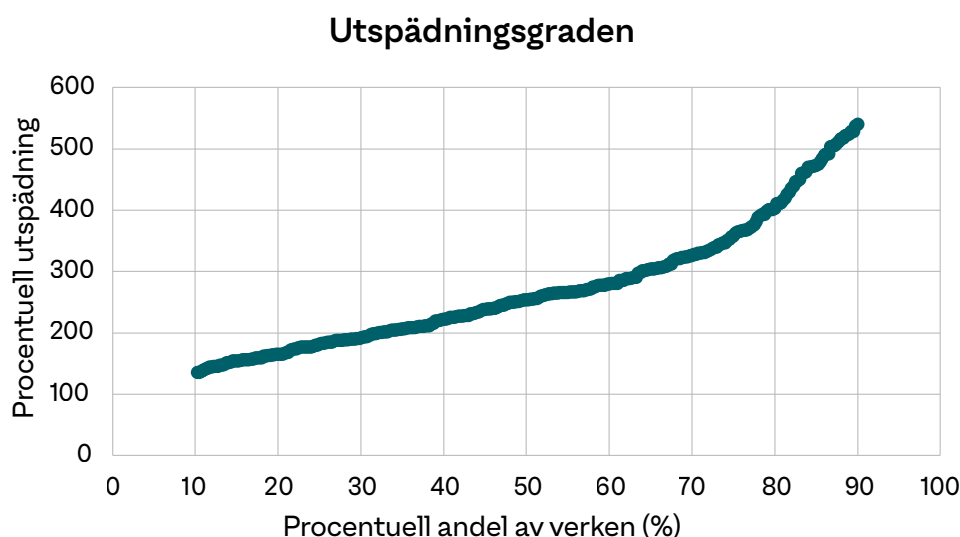
2.2 Hydraulisk belastning – tabellbilaga 2

En faktor av betydelse för reningsverkens funktion är tillrinningen. En låg tillrinning innebär normalt att andelen tillskottsvatten är liten. Stor tillrinning indikerar att andelen tillskottsvatten är stor och verket är då ofta utsatt för stora variationer i tillrinning, vilket kan påverka funktionen. I tabellbilaga 2 finns specifik tillrinning $l/pe,d$. Medianvärdet för alla verk är 441 (383) $l/pe,d$. För verk större än 20 000 pe är mediantillrinningen 352 (305) $l/pe,d$. Tillrinningarna (Nr001) sammanfattas i Figur 2.1.



Figur 2.1
Hydraulisk belastning $l/pe,d$. Övre och undre decil borttaget. Antal redovisade verk i figuren är 364 st.

427 verk har rapporterat dricksvattenanvändningen i verksamhetsområdet (ingår i beräkning av Nr002). För dessa verk har utspädningsgraden (Nr003) beräknats. Medianvärdet för alla verk är 254 (228) % och för verk större än 20 000 pe 185 (171) %. Fördelningen av utspädningsgraderna visas i Figur 2.2. Notera att med VASS definition av utspädningsgrad så ger noll tillskottsvatten utspädningsgraden 100 %. Den högre tillrinningen och utspädningsgraden jämfört med både 2016 och 2020 beror högst troligen till stor del av att årsmedelnederbörden i Sverige var högre 2024 än både 2016 och 2020 (SMHI, 2026).



Figur 2.2
Utspädningsgrad i procent. Övre och undre decil borttaget. Antal redovisade verk i figuren är 320 st.

I tabellbilaga 2 finns även nyckeltalet ”relativ volymbelastning” (Nr004). Nyckeltalet anger hur stor tillrinningen är relativt verkets bassängvolym. Det är då också det inverterade värdet av den nominella uppehållstiden. Den relativa volymbelastningen

varierar från över 2 (motsvarande en uppehållstid på under 12 h) till under 0,5 (motsvarande en uppehållstid på över 2 dygn). Den relativa volymbelastningen är självklart av betydelse för verkets förutsättningar för att klara utsläppskrav, men påverkar också hur mycket bassänger med utrustning som skall drivas och underhållas.

Nyckeltalet "Utnyttjandegrad" (Nrho05), anger hur stor medeltillrinningen är relativt tillståndsgiven tillrinning.

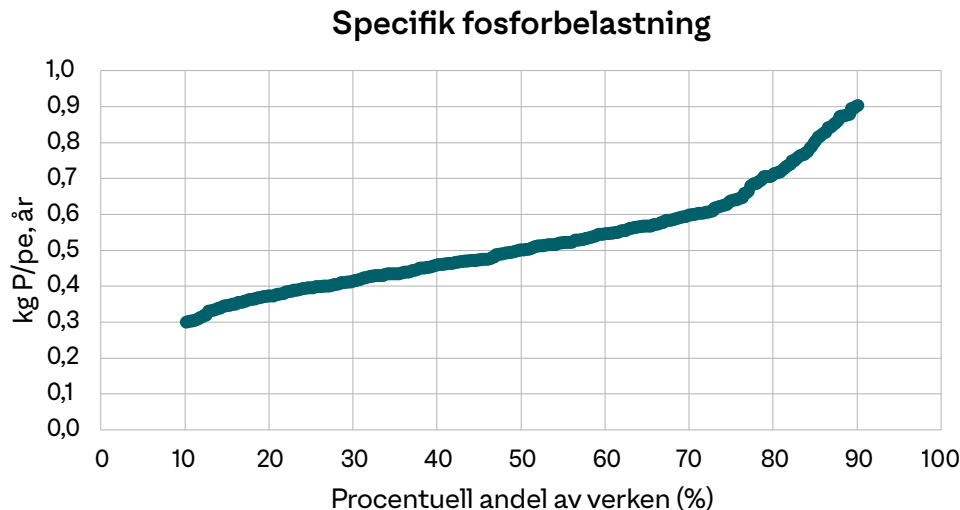
Nyckeltalet "Kapacitetsmarginal" (Nrho06) anger hur stor medeltillrinningen är relativt den tillrinning då man måste börja brädda vid verket.

2.3 Specifika belastningar - tabellbilaga 3

För avloppsreningsverk utan väsentlig industribelastning eller andra speciella förhållanden så borde belastningarna räknat per capita vara desamma. De specifika belastningarna för fosfor (Nrso02), kväve (Nrso04), BOD₇ (Nrso05), COD (Nrso06) och TOC (Nrso07) finns sammanställda i tabellbilaga 3. Eftersom industriell belastning är beräknat från BOD-belastningen och då relationen mellan BOD₇ och fosfor och kväve i industriavloppsvatten kan skilja avsevärt från den i kommunalt avloppsvatten är de specifika fosforbelastningarna (Nrso01) och specifika kvävebelastningarna (Nrso03) också beräknade per ansluten fysisk person (Nra002).

Som en kontrollmöjlighet har fosforbalansen (Nrso08) beräknats. Fosforbalansen kan ses som ett mått på datakvaliteten. Stämmer mängden fosfor i utgående vatten och i slam överens med mängden fosfor i inkommande vatten kan detta ses som en indikation (men ej bevis) på att mätningar, provtagning och analys är korrekta.

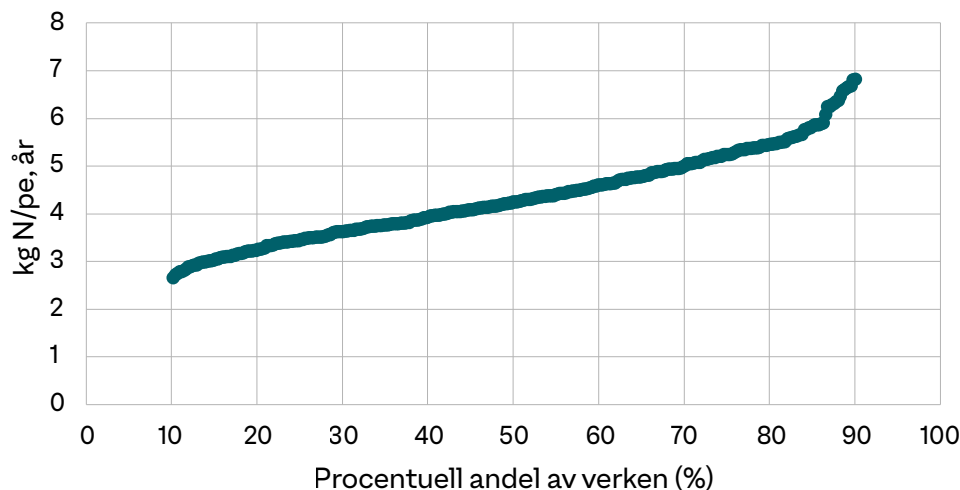
Fördelningen av de specifika belastningar på deltagande reningsverken visas i Figur 2.3 till Figur 2.6.



Figur 2.3

Fördelning av specifik fosforbelastning. Övre och undre decil är uteslutna, likaså verk med mer än 15 % industribelastning. Antal redovisade verk i figuren är 339 st.

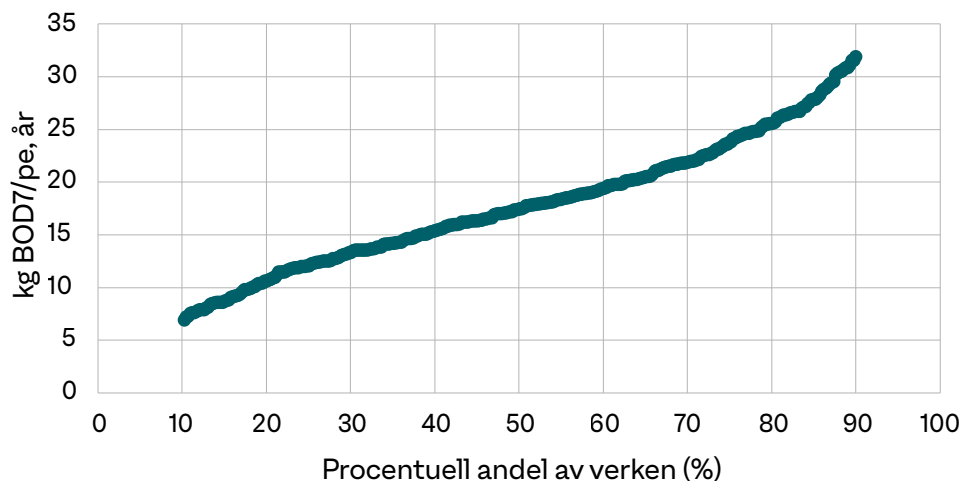
Specifik kvävebelastning



Figur 2.4

Fördelning av specifik kvävebelastning. Övre och undre decil är uteslutna, likaså verk med mer än 15 % industribelastning. Antal redovisade verk i figuren är 322 st.

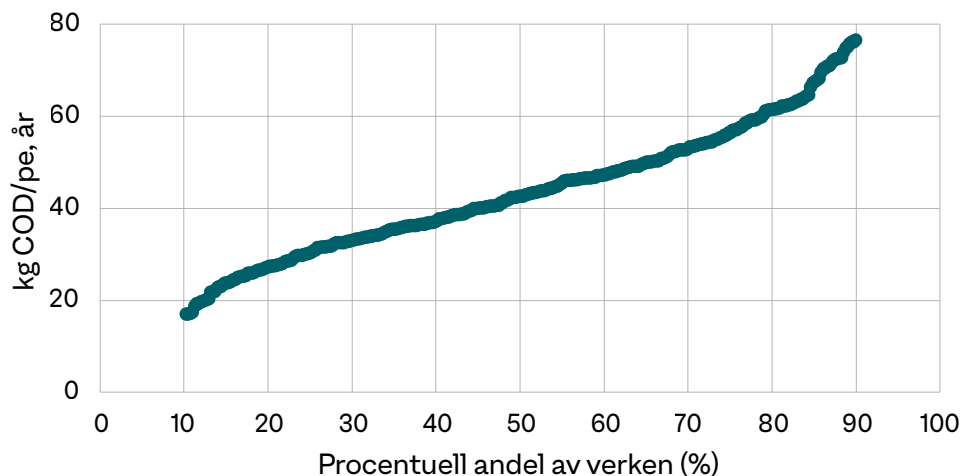
Specifik BOD-belastning



Figur 2.5

Fördelning av specifik BOD-belastning. Övre och undre decil är uteslutna, likaså verk med mer än 15 % industribelastning. Antal redovisade verk i figuren är 335 st.

Specifik COD-belastning



Figur 2.6

Fördelning av specifik COD-belastning. Övre och undre decil är uteslutna, likaså verk med mer än 15 % industribelastning. Antal redovisade verk i figuren är 327 st.

Medianvärden framgår av Tabell 2.1. De flesta deltagande verk är små. Stora verk har vanligen mer frekvent provtagning än mindre. Därför har också medianvärdena för verk större än 20 000 pe beräknats. En fosforbalans som stämmer är en indikation på korrekta mätdata. Därför har också medianvärden beräknats för verk >20 000 pe och med en fosforbalans som inte divergerar mer än 20 %. Dessa värden är markerade med en *. Medianvärden för 2024 ligger nära de för år 2020 och 2016. För fosfor och kväve är det obetydliga skillnader mellan mindre och större verk, medan mindre verk förefaller ha lägre specifik belastning med organiskt material.

	BOD ₇ g/pe,d	COD g/pe,d	Totalfosforg/pe,d	Totalkväve g/pe,d
Alla verk	48,8 (46,6)	118 (121)	1,37 (1,44)	11,6 (11,8)
Verk > 20 000 pe	58,5 (56,7)	144 (135)	1,45 (1,45)	12,2 (12,2)
Verk > 20 000 pe*	59,9 (59,2)	145 (147)	1,53 (1,45)	12,7 (12,5)

Tabell 2.1

Medianvärden för specifika belastningar. Inom parentes 2020 års värden.

De specifika belastningarna för verk över 20 000 pe ligger inom ett snävt intervall men spridningen sett till alla verk är stor. Detta är inte helt förvånande då många felkällor föreligger; flödesmätning, provtagning och analys. I de fall där alla specifika belastningar för ett verk ligger väsentligt under eller över medianvärdena, kan man misstänka att fel föreligger i flödesmätningen. Betraktar man materialet i tabellbilaga 3 närmare finner man att för flera verk som har en låg eller hög specifik belastning för en parameter också har det för de andra parametrarna. Detta är en indikation på att det föreligger fel i flödesmätningarna.

Kvoterna COD/BOD och TN/TP för cirka 400 verk är beräknade i tabellbilaga 3. För spillvatten från hushåll borde det vara ett konstant förhållande mellan kväve och fosfor och eftersom COD och BOD₇ bägge mäter organiskt material borde även den relationen också vara konstant.

För de 33 verk med >20 000 pe och med en fosforbalans som inte divergerar mer än 20 % redovisas fler kvoter i Tabell 2.2.

Kvot	Nedre kvartil	Median	Övre kvartil
COD/BOD ₇	2,2	2,4	2,6
COD/TN	10,3	11,0	12,9
COD/TP	88	94	101
BOD ₇ /TN	4,2	4,7	5,5
BOD ₇ /TP	36	39	45
COD/TOC	3,8	4,1	4,2
TN/TP	7,8	8,5	9,0

Tabell 2.2

Kvoter i inkommande avloppsvatten för 33 verk med > 20 000 pe och med tillförlitliga data.

2.4 Rening – tabellbilaga 4

Praktiskt taget alla svenska reningsverk har idag en långtgående avskiljning av fosfor och många har även en god kväveavskiljning. Från en recipientaspekt är den procentuella avskiljningen ointressant. Det viktiga är massbelastningen och dess fördelning i tid. I tabellbilaga 4 redovisas utsläppen som mängd per pe och år för fosfor (Nrro01), för kväve (Nrro02), för BOD₇ (Nrro03), för COD (Nrro04) och för TOC (Nrro05).

De verk som redovisat utsläpp av fosfor, kväve och BOD₇ i VASS 2024 (453, 462 respektive 463 verk) har ett samlat utsläpp av 262 (205) ton fosfor, 12 700 (12 000) ton kväve och 7 000 (4 600) ton BOD₇.

I tabellbilaga 4 finns även OCP-avskiljningen i procent beräknad (Nrro06). OCP (Oxygen Consumption Potential) är ett försök att beskriva den totala föro-

reningspotentialen i ett utsläpp genom att addera potentiell syreförbrukning från organiskt material, fosfor och kväve. OCP-måttet kan ifrågasättas men för svenska reningsverk som nästan alla har långtgående avskiljning av organiskt material och fosfor blir det till stor del ett mått på hur långt kväveavskiljningen är driven. För att beräkna OCP-avskiljningen krävs COD och N-värden på in- och utgående vatten. Luckorna i kolumnen för OCP-avskiljning beror på att sådana data ej rapporterats.

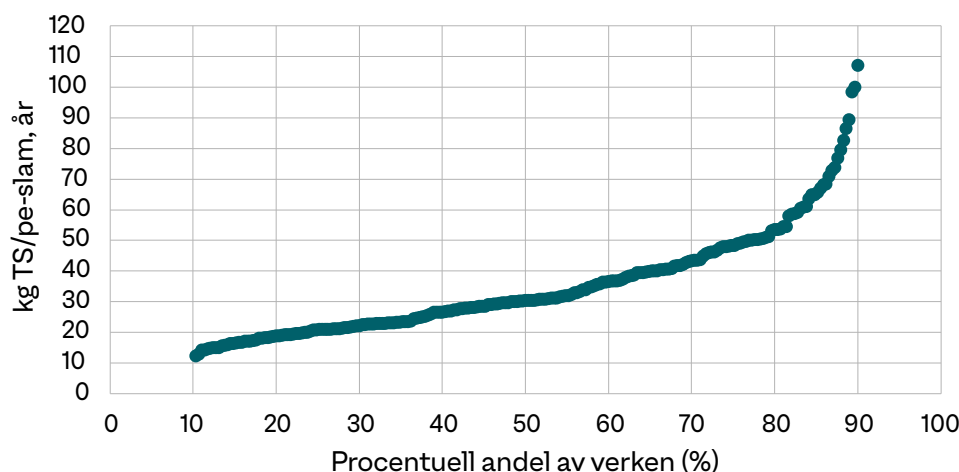
2.5 Slam, rensods och sand – tabellbilaga 5

De slammängder per capita (Nrm001) som går ut från ett reningsverk borde vara ungefärligen lika för de verk som har rötning. För verk utan rötning bör också slammängderna per capita vara ungefär lika men 50–60 % högre än vid de verk som har rötning. I Figur 2.7 och Figur 2.8 visas fördelningen av slammängder per pe-slam för verk utan respektive med rötning. Medianvärdet för verk med rötning är 20,7(19,0) kg TS/pe-slam,år, för verk utan rötning 30,3 (29,5) kg TS/pe-slam,år. Vid en del verk tillförs förutom avloppsslam även annat organiskt material som fettslam, industriella restprodukter och källsorterat hushållsavfall. Detta påverkar givetvis slammängderna. Uttrycket ”pe-slam” innebär att hänsyn har tagits till slam tillfört från externa verk och slam från enskilda fastigheter (brunns-slam), se bilaga 1. Samtliga beräknade nyckeltal finns i tabellbilaga 5.

I tabellbilaga 5 finns även rapporterade mängder rensods (Nrm002) och sand (Nrm003). Avskild mängd rensods beror av öppningar på galler och silar och eventuell förekomst av rensodspress och sandtvätt. Variationerna i rapporterade värden är stora, medianvärdet är 1,6 (1,6) kg/pe-slam,år. Sandmängderna uppvisar också stora variationer, median-värdet är 0,7 (0,6) kg/pe-slam,år.

I tabellbilaga 5 finns en kolumn ”Check slammängd” (Kolo04). Den anger kvoten mellan TS-mängd till avvattning och TS-mängd ut från avvattning. Denna kvot skall vara nära, men mindre än 1. Väsentliga avvikelser indikerar fel i volym/mängd-mätning eller i provtagning och analyser. Av 124 verk, som kvoten har gått att räkna fram, ligger 27 mellan 0,9 och 1,0.

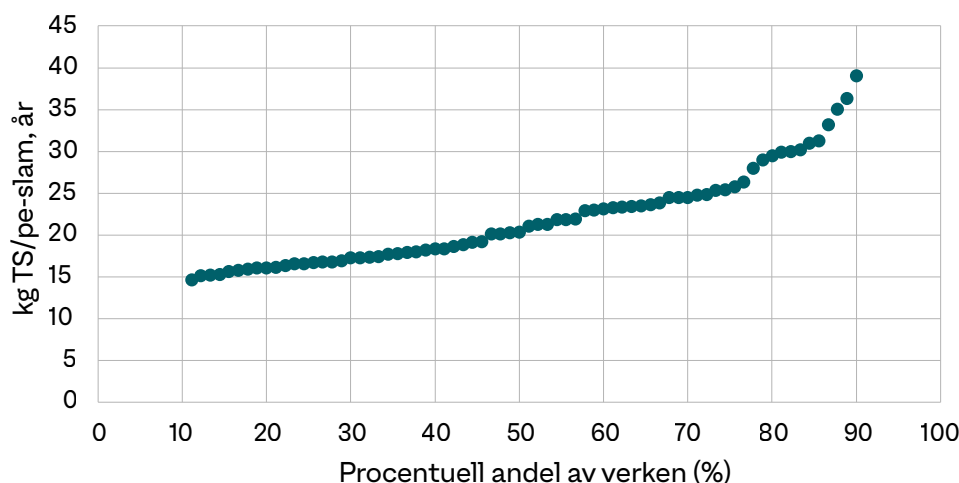
Slammängd utan rötning



Figur 2.7

Fördelning av slammängd vid verk utan rötning. Övre och undre decil är uteslutna. Antal redovisade verk i figuren är 232 st.

Slammängd med rötning



Figur 2.8

Fördelning av mängd avvattnat slam vid verk med rötning. Övre och undre decil är uteslutna. Antal redovisade verk i figuren är 72 st.

2.6 Specifika mängder av metaller och organiska ämnen i slam – tabellbilaga 6

Normalt anges halterna av metaller och organiska oönskade ämnen i slam som mg/kg TS. Koncentrationerna i mg/kg TS påverkas av om det finns rötning eller ej. Skall man jämföra metallmängder för att till exempel få ett mått på hur uppströmsarbetet fungerar blir det mer relevant att jämföra mängder per pe-slamm. Nyckeltal för specifika mängder av metaller och vissa organiska oönskade ämnen (Nrm011- Nrm022) har beräknats och finns i tabellbilaga 6. Medianvärdena är sammanställda i Tabell 2.3. Jämfört med 2016 och 2020 föreligger både höjningar och minskningar av metallerna. För Nonylfenol, PAH och PCB minskar medianmängderna.

Ser man på hela materialet finns det verk som sticker ut med kraftigt förhöjda specifika mängder. Man skall vara medveten om att det inte bara är uppströmsarbetet som påverkar; det finns en "basmängd" från urin och fekalier och därtill påverkar faktorer som nederbörd och dagvattenanslutning och inte minst geologin i verksamhetsområdet.

	Mängd 2024 (mg/pe-slamm,år)	Mängd 2020 (mg/pe-slamm,år)	Mängd 2016 (mg/pe-slamm,år)	Antal rapporterade värden
Ag	27	26	26	167
As	90	73	71	51
Cd	15,2	15,0	14,8	233
Cr	500	455	463	232
Cu	7132	6629	6368	234
Hg	6,5	7,8	7,8	232
Ni	365	331	340	234
Pb	315	314	318	232
Zn	11 375	11 430	12 563	232
Nonylfenol	62,6	97	95	186
PAH	7,6	8,6	10	177
PCB	0,22	0,59	0,74	178

Tabell 2.3

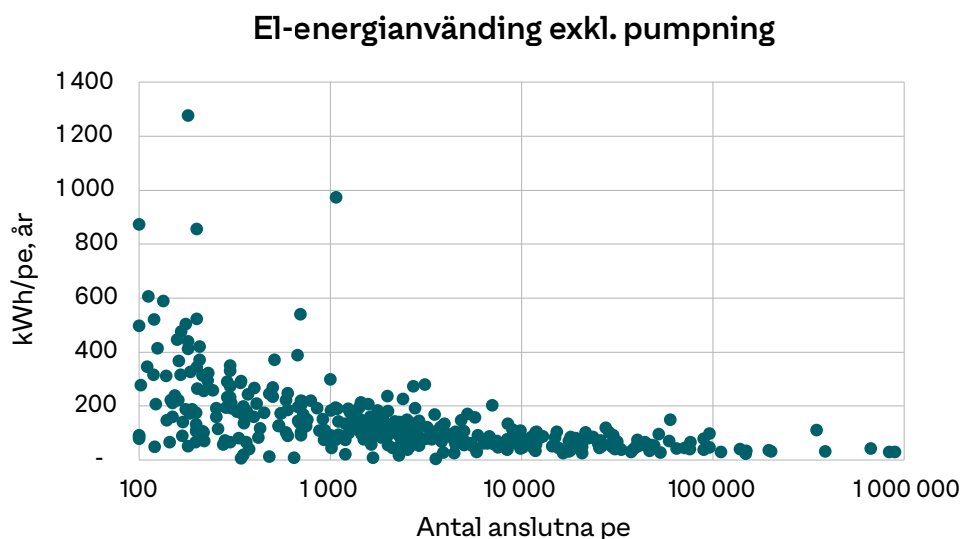
Medianvärden för metaller och organiska ämnen i slam.

2.7 Energianvändning och energiproduktion – tabellbilaga 7

En faktor av betydelse för verkens elenergianvändning är inloppspumparnas lyfthöjd. Denna är allt från 0 till 54 m. Detta påverkar givetvis elenergianvändningen. För att bättre kunna jämföra själva reningsverkets elenergianvändning är i nyckeltalet Nre001 elenergianvändningen för inloppspumpar och eventuella mellan- och utloppspumpar från draget. Flertalet verk saknar separat energimätning för pumparna. Pumparnas elenergianvändning har då beräknats från tillrinning och lyfthöjd med en antagen pumpverkningsgrad på 60 %.

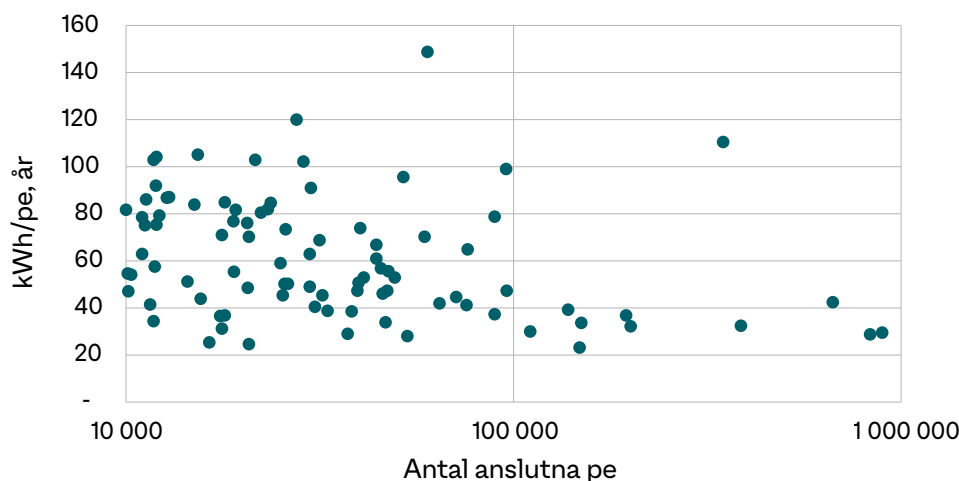
Den totala elenergianvändningen (inklusive pumpning) vid de 468 verk som rapporterat i VASS uppgår till 493 GWh. Antalet personer anslutna till verken som rapporterat i VASS är 7,84 (7,55) miljoner personer. Befolkningen i tätorter är enligt SCB 88 % av rikets befolkning, 9,27 miljoner. Om energianvändningen räknas upp i proportion härtill blir elenergianvändningen vid landets reningsverk 583 GWh. Den anmärkningsvärt stora minskning mellan 2016 och 2020 års uppskattning verkar ej råda längre utan elenergianvändningen år 2016 på 575 GWh har ökat till 583 GWh för år 2024 vilket motsvarar 1,4 % ökning i elenergianvändning. Mellan 2016 och 2024 har befolkningen ökat med 6,5 % och andelen personer i tätort ökat från 83,5 % till 87,8 %. Detta innebär en ökning av personer i tätort med 994 000 personer vilket motsvarar 12 % ökning. Baserat på elenergianvändning per person i tätort finns grund att påstå att elenergieffektiviseringen varit minst 9 % mellan 2016 och 2024 eller ungefär drygt 1% per år.

I VASS har förutom total elenergianvändning efterfrågats annan energianvändning och energiproduktion samt hur el-användningen fördelar sig på olika förbrukare. De allra flesta verken har svarat på frågan om total elenergianvändning medan det är färre svar på övriga frågor. De nyckeltal som kunnat beräknas från svaren finns i tabellbilaga 7. I Figur 2.9 finns elenergianvändningen för samtliga verk exklusive pumpning. För att få bättre överskådlighet har även elenergianvändningen för verk över 10 000 pe visats i Figur 2.10. Notera de olika skalorna på y- och x-axeln.



Figur 2.9
Elenergianvändning
exklusive elenergi till
pumpning för alla verk.
Observera log-skalan på
x-axeln.

Elenergianvändning exkl. pumpning



Figur 2.10

Elenergianvändning exklusive pumpning vid verk med en anslutning mellan 10 000 och 1 000 000 pe. Observera log-skalan på x-axeln.

Figuren för samtliga verk visar som väntat en skaleffekt och en stor spridning. När man delar upp data i olika storleksklasser ser man inte lika tydliga skaleffekter även om de kan anas. Man kan tydligt se att skillnaderna mellan verk med ungefär samma anslutning är mycket stor.

Ett mindre antal verk har redovisat elenergianvändningen för olika förbrukare. Den största el-användningen uppges i nästan all litteratur vara luftningen. För de verk som angivet elenergianvändning för luftning är luftningens andel från 11 % till 77 %. För de 23 verk som angivit elenergianvändning till luftningen är medianvärdet 32 % av den total elenergianvändningen (exklusive pumpning) för luftningen.

Elenergianvändningen för alla verk som rapporterat finns i tabellbilaga 7. I tabellbilagan finns även andra nyckeltal, alla uttryckta som kWh/pe,år, som:

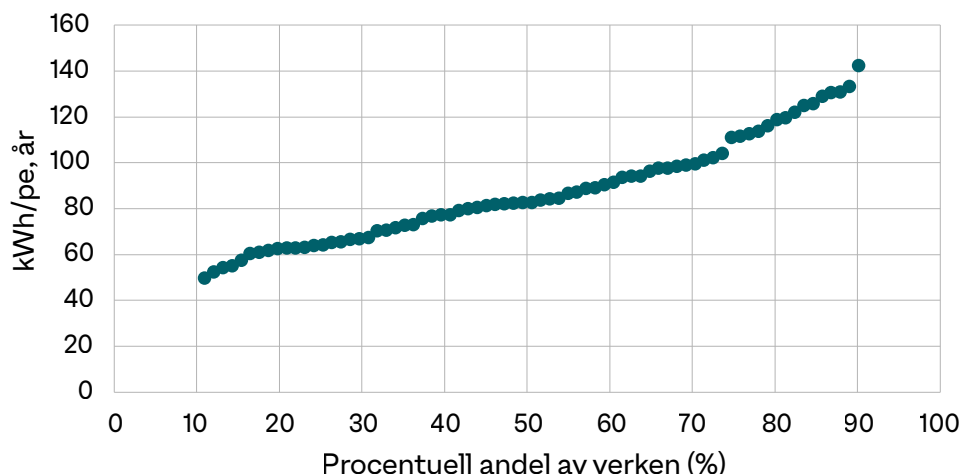
- Nre002 Köpt energi
- Nre003 Såld energi
- Nre004 Netto energianvändning
- Nre005 Elenergianvändning för luftning
- Nre006 Elenergianvändning för biosteget
- Nre007 Elenergianvändning för slambehandling
- Nre008 Övrig uppmätt elenergianvändning
- Nre009 Ej redovisad elenergianvändning

Det är 16 verk som är netto energiproducenter (Nre004 är negativt). De verk som är energiproducenter är främst verk med biogasproduktion. Ibland är de stora och ibland är de verk som tar in externt substrat. Det skall framhållas att det inte tas någon hänsyn till de olika energislagens exerginnehåll i nyckeltal Nre004.

2.8 Biogasproduktion – tabellbilaga 8

Genom att koppla ihop uppgifterna i VASS Biogas (obligatorisk undersökning som genomförs årligen på uppdrag av Energimyndigheten) med VASS Reningsverk kan biogasproduktion per pe beräknas. Fördelningen av biogasproduktionen per pe (Nre021) visas Figur 2.11. Medianvärdet är 84 (89) kWh/pe,år. Flera av de verk som har en gasproduktion över 100 kWh/pe,år rötar, utöver slammet, beaktansvärda mängder externt organiskt material.

Biogasproduktion



Figur 2.11

Fördelning av biogasproduktion vid de verk som rapporterat i både VASS Reningsverk och VASS Biogas. Övre och undre decil är uteslutna. Antal i figuren redovisade verk är 73 st.

I tabellbilaga 8 finns förutom biogasproduktion per pe också beräknad biogasproduktion per kg VS tillfört röt-kammaren (Nreo22), per kg COD tillfört röt-kammaren (Nreo24) och per kg COD tillfört verket (Nreo23). Nyckeltalet Nreo23 ligger för de större verken runt 1,5 kWh/kg COD vilket innebär att över 40 % av energin i inkommande vatten omsätts till högvärdig energi i form av biogas.

Där COD-värden för slam saknats (vilket gäller de flesta verken) har dessa beräknats från VS-data med hänsyn taget till materialets karaktär. Studerar man data är det många värden som är orimliga. Det är inte troligt att gasproduktionen per kg VS tillfört röt-kammaren väsentligt kan överstiga 3,2 kWh eller 2,1 kWh per kg COD. För COD går det att upprätta en balans över röt-kammare: COD i slam in skall vara lika med COD i slam ut + COD i biogasen. Det är ytterst få verk som mäter COD i slam och annat tillfört material. Det finns dock ett nära samband mellan organiskt material mätt som VS och COD. Om man gör regelbundna mätningar av VS in och ut och gasproduktionen kan man upprätta en materialbalans över röt-kammaren och på så sätt få en kontroll av mätdata.

2.9 Kemikalieanvändning – tabellbilaga 9

Det är ett flertal kemikalier som används vid verken. Fällningskemikalierna har olika halt av järn eller aluminium. Det är därför olämpligt i dessa sammanhang att ange dosering i g/m³. Användningen av fällningsmedel har beräknats som mol metall per pe och år (Nrfo01) och som mol metall per mol fosfor i inkommande vatten (Nrfo02). Medianvärdena är 0,052 (0,047) kmol Me/pe,år respektive 3,0 (2,8) mol Me/mol inkommande P. Nyckeltal för fällningskemikalieanvändning för de verk som rapporterat finns i tabellbilaga 9.

Polymerer används för att förbättra avskiljningen i vattenbehandlingen. Rapporterade data finns från 40 (34) verk. Polymerförbrukningen för vattenbehandling ges som kg/pe,år (Nrfo03) och som g/m³ behandlat vatten (Nrfo04). Polymer används vid alla verk med mekanisk avvattning för att konditionera slammet före avvattning och även vid en del verk med mekanisk förtjockning. Polymerförbrukningen för slambehandling ges som kg/pe-slam,år (Nrfo08) och som kg/ton TS (Nrfo09).

För att förbättra denitrifikationen tillsätts vid en del verk lätt nedbrytbart organiskt material vanligen metanol eller etanol. Under 2024 har 26 (28) verk tillsammans använt 13 562 (22 400) ton etanol eller metanol, mätt som COD. Kolkälförbrukningen anges dels som kg COD/pe,år (Nrfo06) dels som kg COD per kg denitrifierat kväve (Nrfo07).

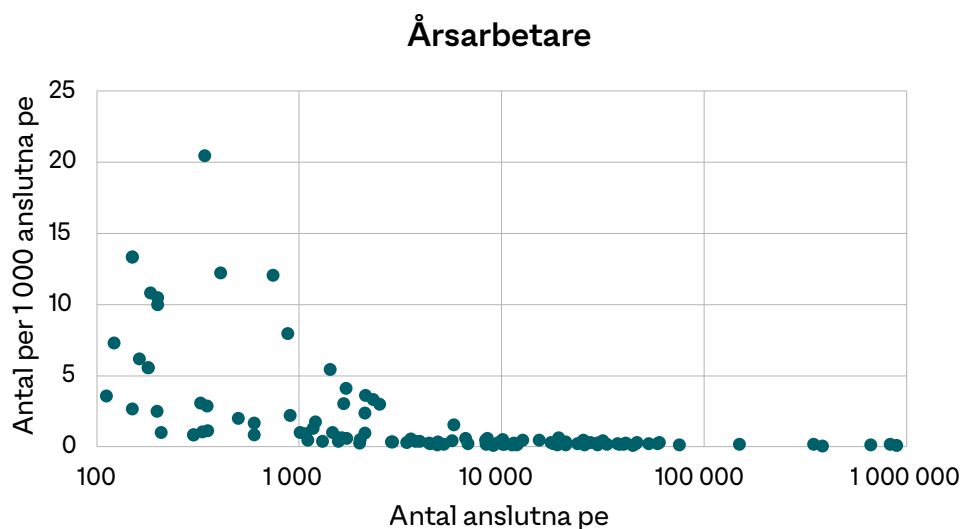
Denitrifierat kväve är beräknat som differensen mellan N in och N ut + N i slam. Det är 26 verk som rapporterat användning av metanol eller etanol. Medianförbrukningsvärdena visas Tabell 2.4.

	Värde 2024	Värde 2020	Enhet
Fällningsmedel	0,052	0,047	kmol Me/pe,år
Fällningsmedel	2,99	2,81	mol Me/mol inkommande P
Polymer för vattenbehandling	0,10	0,08	kg/pe,år
Polymer för vattenbehandling	0,68	0,50	g/m ³
Polymer för slambehandling	0,26	0,26	kg/pe-slam,år
Polymer för slambehandling	11,8	9,6	kg/ton TS
Kolkälla för denitrifiering	5,3	4,6	kg COD/pe,år
Kolkälla för denitrifiering	2,1	1,9	kg COD/kg denitrifierat N

Tabell 2.4
Medianförbrukning för fällningsmedel, polymer och kolkälla.

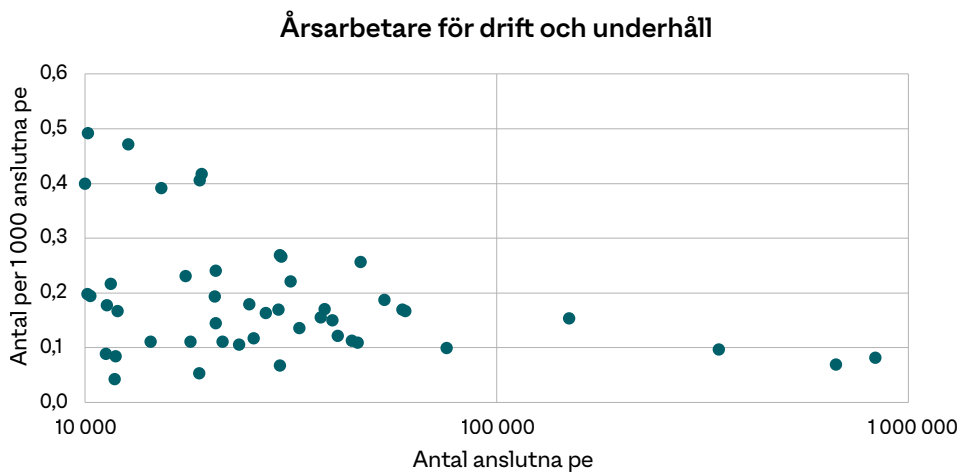
2.10 Personal – tabellbilaga 10

Personal är vid många reningsverk den största kostnadsposten. Det är 128 verk som rapporterat antal årsarbetare. Årsarbetare per 1000 anslutna pe (Nrpo01) visas i Figur 2.12. Ett årsarbete definieras som 1740 h. Som väntat finns en tydlig skaleffekt där personalbehovet relativt anslutning är mindre vid stora verk. Man kan också konstatera att spridningen i antalet årsarbetare för verk med samma anslutning är mycket stor. För samtliga figurer gäller att enstaka starkt avvikande värden är borttagna.

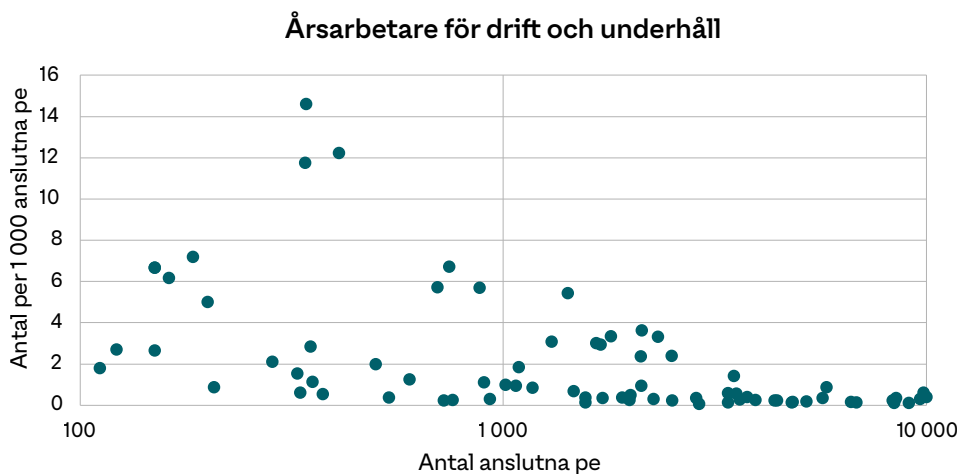


Figur 2.12
Totalt antal årsarbetare vid alla verk. Observera att x-axeln har logaritmisk skala.

Det kan finnas skillnader i vilken utsträckning arbete med administration, information, uppströmsarbete med mera tagits med i antalet årsarbetare. Därför har även ett nyckeltal för personal sysselsatt med drift- och underhållsarbete (Nrpo02) tagits fram, Figur 2.13 och Figur 2.14.



Figur 2.13
Antal årsarbetare för drift och underhåll vid verk med en anslutning mellan 10 000 och 1 000 000 pe.



Figur 2.14
Antal årsarbetare för drift och underhåll vid verk med en anslutning mellan 100 och 10 000 pe.

En faktor av betydelse för antalet årsarbetare är i vilken utsträckning man köper externa tjänster. Laboratorietjänster, IT och visst underhållsarbete köps ofta externt. Detta innebär färre årsarbetare och lägre personalkostnader men högre kostnader för externa tjänster. Kostnadsnyckeltalet Nrko34 (se avsnittet om kostnader) kan här ge information.

I tabellbilaga 10 finns det också nyckeltal för årsarbetare vid laboratorium (Nrpo03), för administration (Nrpo04), och för uppströmsarbete och information (Nrpo05).

Jämför man antalet årsarbetare med personalkostnaden kan man beräkna en personalkostnad per årsarbetare (Nrpo07). Här finns tal som är såväl osannolikt låga som osannolikt höga varför det är uppenbart att det finns en del felrapportering.

Nyckeltalen för sjukfrånvaro (Nrpo08), sjukfrånvaro p.g.a. arbetsplatsolyckor (Nrpo09), övertid (Nrpo10 och antal timmar i beredskap per 1000 anslutna finns också sammanställda i tabellbilaga 10.

2.11 Kostnader – tabellbilaga 11 och 12

Det är 270 verk som rapporterat kostnadsdata i någon form. Alla data är sammanställda i tabellbilaga 11 och 12. En del kostnadsdata är negativa. Detta beror på att rapporterade driftintäkter är större än driftkostnaderna. Detta i sin tur beror troligen på att man även tagit med anslutningsavgifter eller annat som inte är faktiska driftintäkter i driftintäkterna. Kostnad per kilo avskild OCP är också negativ vid en del verk. Detta beror till exempel på att man rapporterat kväve för utgående vatten men inte för inkommande. I

figurerna nedan är sådana orimliga värden uteslutna.

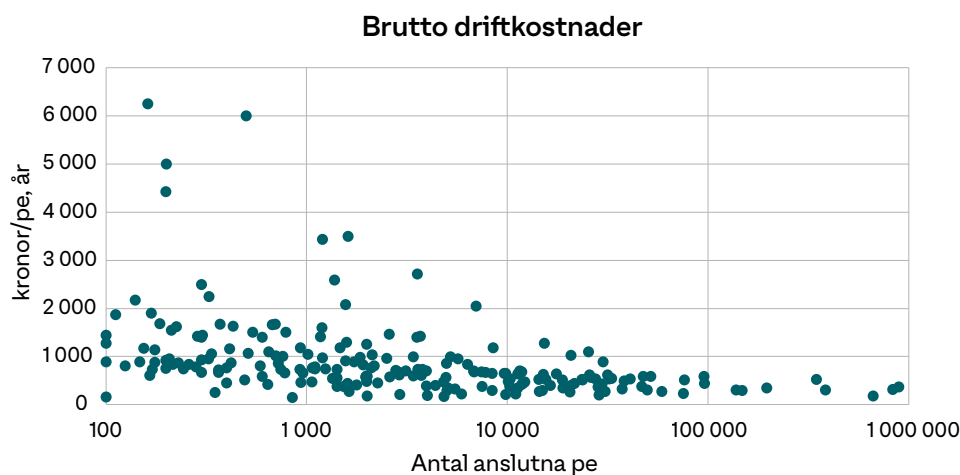
I tabellbilaga 11 redovisas totalkostnader, brutto driftkostnader, netto driftkostnader och kostnader per kg avskild OCP, beräknat per pe, per m³ debiterat, per m³ behandlat och per kg avskilt OCP.

- Totalkostnaderna utgörs av kapitalkostnader och driftkostnader.
- Brutto driftkostnader utgörs av driftkostnader så som personalkostnader, energi- och kemikalieinköp.
- Netto driftkostnader är de totala driftkostnaderna (brutto driftkostnader) minskat med driftintäkterna.

Exempel på driftintäkter kan vara försäljning av biogas eller värme eller avgifter för mottagning av externt organiskt material.

Att jämföra totalkostnader är svårt då faktorer som tidpunkt då huvuddelen av verket byggdes, avskrivningstider och ränteläge kan skilja väsentligt. Mer jämförbara är driftkostnaderna. I tabellbilaga 11 redovisas brutto driftkostnader och netto driftkostnader. I de senare är brutto driftkostnaderna minskade med driftintäkterna. Möjligheterna att erhålla driftintäkter är olika och därför lämpar sig troligen brutto driftkostnaderna bäst att jämföra. I tabellbilaga 11 finns dessa brutto driftkostnaderna även beräknade per m³ behandlat vatten och per kg avskilt OCP. OCP (Oxygen Consumption Potential) är, så som nämnts i avsnittet 2.4, ett försök att beskriva den totala föroreningspotentialen i ett utsläpp genom att addera potential syreförbrukning från organiskt material, fosfor och kväve. Nyckeltalet blir då ett försök att beskriva kostnaden för reningen relativt graden av rening.

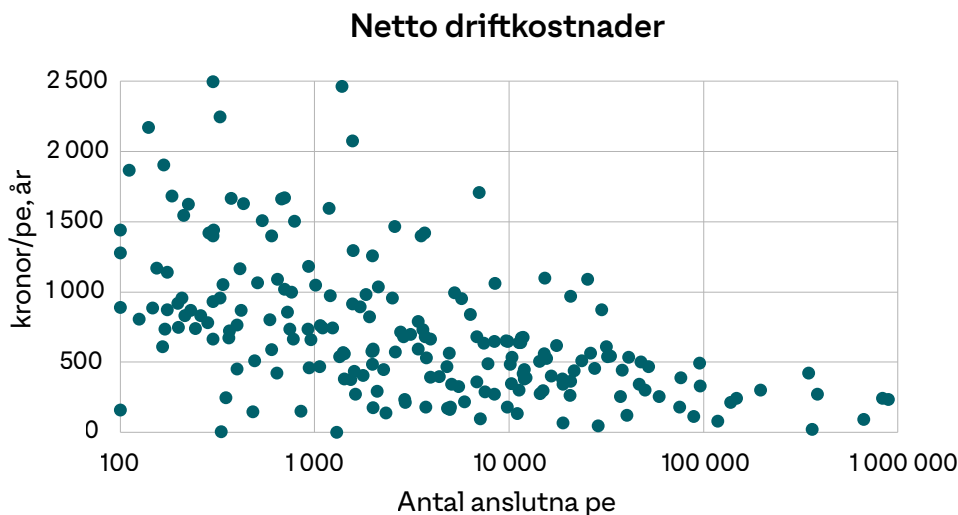
Brutto driftkostnader per pe som funktion av storlek för alla verk finns i Figur 2.15.



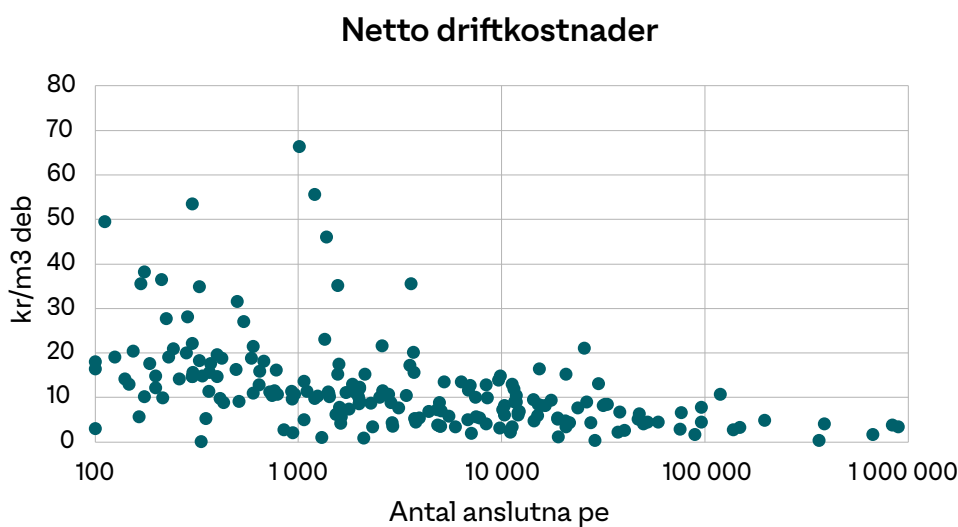
Figur 2.15

Brutto driftkostnader för alla verk. Observera att x-axeln har logaritmisk skala.

I likhet med diagrammen för elenergianvändning ser man en tydlig skaleffekt när alla verk betraktas. I tabellbilaga 12 finns driftkostnaderna fördelade på kostnadsslag. Personal-, el-, kemikalie- och slambehandlingskostnader, allt uttryckt per pe och år, redovisas. För konsumenten är netto driftkostnaderna en del av den rörliga taxan. Därför visas i Figur 2.16 och Figur 2.17 nettodriftkostnaderna per pe och per m³ debiterat vatten.



Figur 2.16
Netto driftkostnader i kr/pe för verk större än 1000 pe. Observera log-skalan på x-axeln.



Figur 2.17
Netto driftkostnader per m³ debiterat vatten för verk större än 1000 pe. Observera log-skalan på x-axeln.

Jämförelse av kostnader måste ske med stor försiktighet. För bolag och kommuner som driver flera reningsverk och därtill vattenverk och ledningsnät behöver man veta hur overhead-kostnader hanteras. Centralt placerade specialister och aktiviteter – fördelas kostnader för detta ut på anläggningarna? Kostnader för mark – är marken i egen ägo eller betalar man tomträttsavgäld? Debiteras avloppsreningsverket för dricksvatten? Det finns således många förhållanden som behöver klarläggas för att kunna göra en ”rättvis” jämförelse. Att se på de stora kostnadsposterna personal, köpta tjänster energi, kemikalier, slamdisponering och andra relativt väldefinierade kostnadsposter kan vara ett sätt att närma sig problematiken med kostnadsjämförelser. Nyckeltal för olika kostnadsslag finns i tabellbilaga 12.

Referenser

SCB, 2024. *Reningsverk efter region, storleksklass och reningsmetoder. Vartannat år 2014 - 2022*. [Online]

Available at: <https://www.statistikdatabasen.scb.se/pxweb/sv/ssd/>

[START__MI__MIo106/MIo106To4/](https://www.statistikdatabasen.scb.se/pxweb/sv/ssd/START_MI_MIo106/MIo106To4/)

SCB, 2026. *Tätorter i Sverige*. [Online]

Available at: <https://www.scb.se/hitta-statistik/sverige-i-siffror/miljo/>

[tatorter-i-sverige/](https://www.scb.se/hitta-statistik/sverige-i-siffror/miljo/tatorter-i-sverige/)

SMHI, 2026. *Nederbörd*. [Online]

Available at: <https://www.smhi.se/klimat/klimatet-da-och-nu/klimatindikatorer/>

[nederbord](https://www.smhi.se/klimat/klimatet-da-och-nu/klimatindikatorer/nederbord)

Bilagor

Bilaga 1

Nyckeltal och bas för nyckeltal

Ett nyckeltal är en storhet där en prestation eller resursåtgång anges relativt en basenhet. Exempel kan vara energianvändning per ton producerat stål, antal klagomål per antal kunder eller kostnad per producerad enhet. I denna rapport används som basenhet för nyckeltal främst antal personekvivalenter. Ett alternativ kan vara att ange per m³ vattenförbrukning. Detta är främst aktuellt för kostnadsdata då man härvid får en koppling till taxan. I tabellbilaga 11 finns därför även kostnadsnyckeltal med debiterad volym som basenhet. Att använda behandlad volym avloppsvatten som basenhet är i flertalet fall mindre lämpligt då volymen avloppsvatten vid samma verk kan växla mycket från år till år och då andelen tillskottsvatten kan variera mycket mellan verk med samma anslutning. I en del sammanhang används uppmätt belastning från inkommande vatten som basenhet. Om ansluten befolkning inte är känd är detta ett alternativ.

Vid valet av personekvivalenter som basenhet, har utgångspunkten varit antal anslutna fysiska personer (Nra001). Detta antal borde vara välkänt. Antalet fysiska personer i verksamhetsområdet har valts att som i tidigare rapporter korrigeras för ut- och inpendling och för eventuell ansluten fritidsbebyggelse. Man erhåller då ett korrigerat antal anslutna personer (Nra002). Flertalet svar saknar uppgifter om detta och korrigerat antal personer blir då lika med antalet anslutna personer. Antalet personekvivalenter (Nra004) har beräknats från Nra002 med tillägg för belastning från industrier och annan verksamhet. Tillägget har beräknats från rapporterad BOD₇-belastning från industri med antagande av en specifik BOD₇-mängd på 70 g/pe,d. De flesta verk har inte rapporterat någon industribelastning varför antalet personekvivalenter (Nra004) är lika med antalet anslutna personer för flertalet verk. Nra004 borde vara en bra basenhet. Nra004 har därför använts för storleksfördelningen i Tabell 1.1.

I Nra004 kan pendling vara en felkälla. Den är dock sällan betydande eftersom även om pendlingen uppgår till 50 % av befolkningen, så påverkas Nra004 endast med 12 %. Vid en del verk är industribelastningen betydande och här bör man också jämföra med uppmätt belastning.

När pe-belastningen på ett reningsverk beräknas från uppmätt belastning så är det vanligtvis BOD-belastningen som använts. Denna beräkning är behäftad med avsevärda osäkerheter eftersom den är produkten av BOD₇-koncentrationen i inkommande vatten och tillrinningen. BOD-analysen är osäker bland annat därför att nedbrytning kan ske under transporten i ledningsnätet och innan prov kommer till laboratorium för analys. Tillförlitliga tillrinningsdata kräver väl kalibrerade flödesmätare. Anslutningen beräknat på detta sätt (benämnt pe-BOD₇) finns med i tabellbilaga 1 (Nra005). Jämför man anslutningen beräknad i Nra004 med den i Nra005 (tabellbilaga 1) för verk utan industrianslutning finner man att avvikelser på mer än 20 % för mer än hälften av verken större än 20 000 pe. Detta indikerar tydligt förekomsten av fel och att pe beräknat på BOD₇-belastning är en mindre bra basenhet. Om man vill ha ett pe-tal baserat på uppmätt belastning, är det troligen bättre att utgå från kvävebelastningen. Skäl för detta är att av den kvävemängd som kommer till reningsverken härrör till dominerande del från urin och fekalier med andra ord från befolkningen. Kväveföreningarna kan omvandlas under transport i ledningsnätet men knappast avgå. Nyckeltalet Nra006 är beräknat från totalkvävebelastning med antagandet att kvävebelastningen per person och dag är 14,25 g N/pe,d. Som framgår av Tabell 2.1 i avsnitt 2.3 så förefaller detta specifika tal vara något högt. Om man i stället beräknar Nra006 utifrån 12,5 g N/pe,d så blir avvikelsen mellan Nra004 och Nra006 väsentligt mindre. För att inte förändra jämförelser mellan år har ändå 14,25 g N/pe,d valts för att räkna fram Nra006.

I statistik och benchmarking i tyskspråkiga länder beräknas antalet pe från COD-belastningen. Man använder då en specifik COD-mängd på 120 g COD/pe,d. I tabellbilaga 1 finns därför också beräknat ett ”pe-CODEu” så att möjlighet finns till internationella jämförelser. Det bör dock observeras att den specifika COD-mängden i Sverige för större reningsverk förefaller vara högre än de 120 g/p,d som används på kontinenten.

Att använda nyckeltal

Huvudsyftet med VASS Reningsverk är att ge deltagande verk möjlighet att jämföra sig med andra verk med hjälp av nyckeltal och härigenom identifiera förbättringsmöjligheter. Nyckeltalen ger dock inte hela bilden. Verken är olika i uppbyggnad, driftsätt och utrustning. För att jämförelserna skall bli mer rättvisande måste man ta hänsyn till detta. Uppbyggnaden kan sammanställas från inhämtade data.

För en del nyckeltal för till exempel energianvändning, personal och kostnader finns det skaleffekter varför jämförelser i första hand bör ske med verk av ungefär samma storlek. För slamproduktion borde det inte finnas några skaleffekter men däremot har rötning eller ej stor betydelse, liksom om slammet kalkas. För kemikalieförbrukning bör det i princip inte finnas några skaleffekter men man kan tänka sig att större verk har mer sofistikerad reglering av dosering och mer resurser för kontroll och därigenom skulle kunna tänkas uppvisa bättre nyckeltal. Stora verk kan också ha bättre möjlighet att få lägre priser. Studerar man tabellbilagorna 11 och 12 hittar man förvånansvärt stora skillnader i kostnader såväl totalt som för olika kostnadsslag.

Den jämförelse som för många ligger närmast att göra är driftkostnaderna. Då bör man utgå från brutto driftkostnader eftersom förutsättningarna för att få in driftintäkter växlar. Först kan man lämpligen se hur de egna driftkostnaderna förhåller sig till driftkostnaderna för andra verk av ungefär samma storlek. Sedan kan man gå vidare och se på de stora kostnadsposterna. Brutto driftkostnaderna domineras helt av kostnaderna för personal, energi, kemikalier och slamdisponering. Några verk har också betydande kostnader för köpta tjänster. För verk med mer än 20 000 pe är den procentuella andelen av personalkostnaderna som median 34 (30) % av brutto driftkostnaderna men adderar man köpta tjänster är andelen som median 44 (50) %. Energikostnadernas andel är som median 19 (16) % medan kemikalier och slamdisponering som median utgör 14 (10) respektive 11 (13) %.

Vid alla jämförelser bör man se under vilka betingelser verken arbetar. Exempel på sådana betingelser är industribelastningens storlek och om verket är utformat för kväveavskiljning eller ej. Rötning eller ej har stor betydelse för energikostnaderna.

Viktigt att komma ihåg att jämförelse av nyckeltal inte är benchmarking. Nyckeltalen är ett verktyg för benchmarking. För att göra en verklig benchmarking behöver man träffa driftsansvariga från andra liknande verk och jämföra sina nyckeltal. En del skillnader kan man då förklara. Finns det därefter skillnader som inte enkelt kan förklaras behöver man gå vidare i att jämföra arbetssätt, organisation och andra faktorer.

Tabellbilagor

Följande tabeller finns att ladda ner på www.svensktvatten.se

Tabellbilaga 1	Anslutningsförhållanden
Tabellbilaga 2	Hydraulisk belastning
Tabellbilaga 3	Specifika belastningar med BOD ₇ , COD, TOC, P och N
Tabellbilaga 4	Utsläpp till recipient
Tabellbilaga 5	Avskilda mängder slam, rensods och sand
Tabellbilaga 6	Tillförda metaller och vissa organiska ämnen
Tabellbilaga 7	Energianvändning och energiproduktion
Tabellbilaga 8	Biogasproduktion
Tabellbilaga 9	Kemikalieanvändning
Tabellbilaga 10	Personal
Tabellbilaga 11	Kostnader brutto och netto per pe, m ³ deb, per kg OCP borttaget
Tabellbilaga 12	Kostnadslag

Svenskt Vatten



Svenskt Vatten AB

POSTADRESS BOX 14057, 167 14 Bromma

BESÖKSADRESS Gustavslundsvägen 12, 167 51 Bromma

TELEFON 08-506 002 00

E-MAIL svensktvatten@svensktvatten.se

www.svensktvatten.se